


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов

« 7 » 05 2018 г.


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проектирование питающей подстанции "Б" напряжением 330/110/10 кВ


Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся
группы 30602112


 30.05.18г. А.В. Ковш

Руководитель


 30.05.18г.
подпись, дата А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

Консультанты:

по технологической части

 30.05.18г.
подпись, дата А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

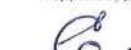
по электроэнергетической части

 30.05.18г.
подпись, дата А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент


по разделу «Экономическая часть»

 30.05.18г.
подпись, дата А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

 30.05.18г.
подпись, дата Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 07.06.18г.
подпись, дата А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 98 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – ___ единиц

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 98 с., 16 рис., 15 табл., 28 источников, 1 прил.

ПИТАЮЩАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ТОКИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, НАДЕЖНОСТЬ, ГРОЗОЗАЩИТА, ОХРАНА ТРУДА

Объектом исследования является питающая подстанция "Б" напряжением 330/110/10 кВ связанная с системой четырьмя линиями напряжением 330 кВ и имеющая нагрузку 180 МВт на напряжении 110 кВ, а на стороне 10 кВ – 70 МВт.

Цель проекта – составить проект питающей подстанции "Б" напряжением 330/110/10 кВ.

В процессе работы проведен выбор мощности трансформаторов проектируемой подстанции. Выполнен выбор главной схемы подстанции. Определены токи короткого замыкания на шинах всех напряжений и после трансформаторов собственных нужд, по величинам которых проведён выбор основного оборудования подстанции. Осуществлен расчёт надёжности при помощи программы "TOPAS", выбор релейной защиты и автоматики, а также расчёт грозозащиты и заземления подстанции. Разработаны мероприятия по снижению токов короткого замыкания. Проведён расчёт технико-экономических показателей. Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при эксплуатации подстанции напряжением 330/110/10 кВ.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карапетян, И. Г. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под ред. Д. Л. Файбисовича. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Энас, 2012. – 374 с.
2. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний : ТКП 339-2011 (02230) : введ. 01.12.2011. - Минск : Минэнерго, Минск : Минсктиппроект, 2011. - 593 с.
3. Каталог “Силовые масляные трансформаторы”. Минский электротехнический завод им. Козлова. – Минск, 2018. – 66 с.: ил.
4. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии : учебное пособие для вузов / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. – Изд. 2-е. – Ростов-на-Дону : Феникс ; Красноярск : Издательские проекты, 2008. – 718 с.
5. Мартиросян, А. А. Параметры схем замещения силовых трансформаторов и автотрансформаторов : методические указания / А. А. Мартиросян, О. А. Бушуева. – Иваново : Ивановск. гос. эн. ун-т имени В. И. Ленина, 2011. – 36 с.
6. Коломиец, Н. В. Электрическая часть электростанций и подстанций : учеб. пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, В. В. Шестакова ; под общ. ред. Н. В. Коломиец. – Томск : Томский политехнический университет, 2007. – 146 с.
7. Студопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/5_76401_trebovaniya-k-elektricheskim-shemam.html. – Дата доступа: 14.04.2018.
8. СТП 09110.01.2.104-15 Стандарт ГПО “Белэнерго”. Подстанции электрические напряжением 35 кВ и выше. Нормы технологического проектирования. Утвержден и введен в действие указанием Белорусского Государственного производственного объединения “Белэнерго” №69 от 31.03.2015 г.
9. Силюк, С.М. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах : методическое пособие к курсовой работе / С.М. Силюк, Л.Н. Свита. – Минск : БНТУ, 2004. – 103 с. : ил.
10. Школа для электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/703-sbornye-shiny-raspredelitelnykh.html>. – Дата доступа: 16.04.2018.

11. Сборник задач и упражнений по электрической части электростанций и подстанций / В. Г. Агапов [и др.]. – М. : МЭИ, 1996. – 256 с.
12. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – М. : Академия, 2004. – 447 с.
13. Вакуумные выключатели серии ВВ/TEL-10-31,5/1600 (2000). Техническое описание и руководство по эксплуатации. АРТА.674152.002 Р. – Предприятие «Таврида Электрик Украина», 2014. - 34 с. : ил.
14. Энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forca.ru/spravka/spravka/osnovnyye-dannye-avtotransformatorov.html>. – Дата доступа: 17.04.2018.
15. СпецТехноРесурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.td-str.ru/file.aspx?id=32691>. – Дата доступа: 17.04.2018.
16. Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/1444820/tovarovedenie/raschet_nadezhnosti_elektricheskoj_printsipsialnoy_shemy. – Дата доступа: 19.04.2018.
17. Черновец, А.К. Элементы САПР электрической части АЭС на персональных компьютерах / А.К. Черновец. – СПб: Санкт-Петербург. гос. техн. ун-т, 1992. – 89 с.
18. Техническое описание устройств релейной защиты, автоматики и противоаварийной автоматики (РЗА и ПА) основного оборудования Белорусской энергосистемы / БГЭК «Белэнерго», производственное энергетическое предприятие «ОДУ», служба релейной защиты и противоаварийной автоматики. – Минск: 1999. – 60 с.
19. Андреев, В.А. Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения: Учебник для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 391 с.
20. ОАО Белэлектромонтажналадка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bemn.by/production/releynaya-zashchita-signalizatsiya-avtomatika>. – Дата доступа: 20.04.2018.
21. СТО 56947007-33.060.40.134-2012 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС". Типовые технические решения по системам ВЧ связи. Утвержден и введен в действие приказом ОАО "ФСК ЕЭС" №666 от 30.10.2012 г.
22. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций : ТКП 336-2011 (02230). – Введ. 12.08.11 (с отменой РД 34.21.122–87). – Минск : Белэнерго, 2011. – 165 с.
23. Энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/zashchitnoe-zazemlenie.html>. – Дата доступа: 22.04.2018.

24. Электрик в доме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricvdome.ru/zazemlenie/raschet-zazemlenia.html>. – Дата доступа: 22.04.2018.

25. СТП 09110.47.203-07 Методические указания по выполнению заземления на электрических станциях и подстанциях напряжением 35-750 кВ. Утвержден и введен в действие указанием Государственного производственно-го объединения «Белэнерго» №16 от 26.04.2007 г.

26. Проектирование заземляющих устройств ОРУ электрических станций и подстанций : методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов энергетических специальностей / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Электрические станции" ; [составитель В. Н. Мазуркевич]. – Минск : БНТУ, 2012. – 54, с.

27. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / М-во энергетики Респ. Беларусь. – Минск : Энергопресс, 2013 – 160 с. : ил.

28. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли : учебник для студентов высших учебных заведений по энергетическим специальностям / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 654 с.